

PUB-NO: JP408142967A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08142967 A  
TITLE: POWER ASSIST BICYCLE

PUBN-DATE: June 4, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIYATA, SHOICHIRO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YAMAHA MOTOR CO LTD	

APPL-NO: JP06286702  
APPL-DATE: November 21, 1994

INT-CL (IPC): B62K 5/04; B60R 16/02; B62M 23/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To discover an abnormality of a power assist system at an early stage by providing a means to preferentially display a failure alarming means to match the alarm display with the system condition when the voltage drop signal and the failure signal are duplicatedly inputted.

CONSTITUTION: A power assist bicycle is provided with a voltage detecting means 53a to detect the battery voltage, a failure diagnosing means 53b to make the self-diagnosis of the presence/absence of the system abnormality, and an alarm display control means 53c to make the alarm display of the voltage drop or the failure when the voltage drop signal or the failure signal is inputted. An abnormality preferential display means 53d is provided which preferentially displays the failure alarm display when the voltage drop signal and the failure signal are duplicatedly inputted. The system abnormality can be discovered at an early stage. Even when an abnormality attributed to the battery voltage drop is generated in the system, the system abnormality is preferentially displayed, and identification of parts or a circuit element, etc., to indicate the abnormal mode only when the voltage is dropped becomes possible.

COPYRIGHT: (C)1996, JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-142967

(43)公開日 平成8年(1996)6月4日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 K 5/04		B		
B 6 0 R 16/02	6 5 0	J 8408-3D		
B 6 2 M 23/02		K		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平6-286702

(22)出願日 平成6年(1994)11月21日

(71)出願人 000010076

ヤマハ発動機株式会社

静岡県磐田市新貝2500番地

(72)発明者 宮田 彰一郎

静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内

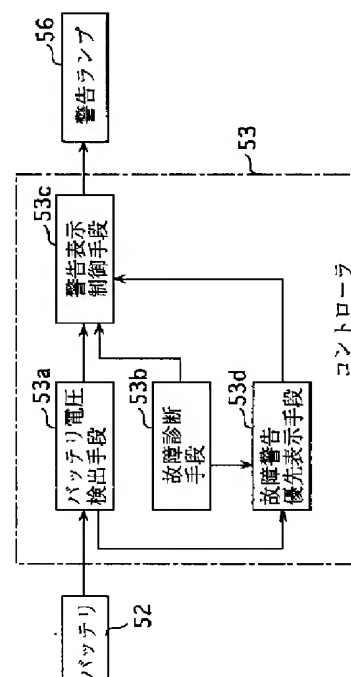
(74)代理人 弁理士 下市 努

(54)【発明の名称】 パワーアシスト自転車

#### (57)【要約】

【目的】 警告状態とシステム状態とを一致させることができ、パワーアシストシステムの故障を早期に発見できるパワーアシスト自転車を提供する。

【構成】 後輪を回転駆動するモータ51、該モータ51に電源を供給するバッテリー52、及びペダルの踏力に応じて上記モータ51の駆動力を制御するコントローラ53からなるパワーアシストユニット50を備えたパワーアシスト自転車を構成する場合に、バッテリー電圧を検出する電圧検出手段53aと、システム異常の有無を自己診断する故障診断手段53bと、電圧低下信号、又は故障信号が入力されたとき電圧低下警告表示又は故障警告表示を行う警告表示制御手段53cと、電圧低下信号と故障信号とが重複して入力されたときは故障警告表示を優先的に表示させる故障警告優先表示手段53dとを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車輪を回転駆動するモータ、該モータに電源を供給するバッテリー、及びペダルの踏力に応じて上記モータの駆動力を制御するコントローラからなるパワーアシストユニットを備えたパワーアシスト自転車において、バッテリー電圧を検出する電圧検出手段と、システム異常の有無を自己診断する故障診断手段と、電圧低下信号、又は故障信号が入力されたとき電圧低下警告表示又は故障警告表示を行う警告表示制御手段と、上記電圧低下信号及び故障信号が重複して入力されたときは故障警告表示を優先的に表示させる異常警告優先表示手段とを備えたことを特徴とするパワーアシスト自転車。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ペダルの踏力に応じた補助駆動力をモータにより後輪に供給するようにしたパワーアシスト自転車に関する。

## 【0002】

【従来の技術】自転車では例えば上り坂や、向かい風の中を走行したり、あるいは荷物を積載した状態で走行したりする場合、大きなペダル踏力が必要である。このような走行時の負担を軽減するために、ペダルの踏力に応じた補助駆動力を付与するパワーアシストユニットを搭載したパワーアシスト自転車が提案されている（例えば、特開平6-211179号公報参照）。このパワーアシストユニットは、後輪を回転駆動するモータと、該モータに電源を供給するバッテリーと、ペダルにかかるトルク及び車速に応じてモータの駆動力を制御するコントローラとから構成されている。

【0003】また上記パワーアシスト自転車にはバッテリー電圧低下及びシステム異常を警告表示するための警告表示装置が配設されている。この警告表示装置は1つの共通の警告ランプを備えており、この警告ランプは、上記バッテリー電圧が所定値より低下したときに点滅開始し、該所定値よりさらに低い所定電圧以下に低下したときは連続点灯するようになっており、また上記コントローラの自己診断機能によりパワーアシストシステムの異常が検出されたときは異常内容に応じたパターンをもって点滅するように構成されている。従来の警告表示装置では、警告ランプがバッテリー電圧低下を表示しているときにシステムに異常が生じた場合、電圧低下を継続して表示するのが一般的となっている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来のパワーアシスト自転車では、バッテリー電圧低下点滅中にシステム異常が生じた場合は電圧低下の点滅表示を継続することから、警告表示とシステム状態とが必ずしも一致しないという問題がある。即ち、システム異常によってコントローラは制御停止しているにもかかわらず、使用者は単なる電圧低下と誤解することがあり、それだけ

故障の発見が遅れるという問題がある。

【0005】また、システム異常の中には、バッテリー電圧が低下した状態でのみ発見し得るものもあるが、上記電圧低下警告表示を継続する限り、この種の異常を発見することは困難である。

【0006】本発明は上記従来の状況に鑑みてなされたもので、警告表示とシステム状態とを一致させることができ、パワーアシストシステムの異常を早期に発見できるパワーアシスト自転車を提供することを目的としている。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、車輪を回転駆動するモータ、該モータに電源を供給するバッテリー、及びペダルの踏力に応じて上記モータの駆動力を制御するコントローラからなるパワーアシストユニットを備えたパワーアシスト自転車において、バッテリー電圧を検出する電圧検出手段と、システム異常の有無を自己診断する故障診断手段と、電圧低下信号、又は故障信号が入力されたとき電圧低下警告表示又は故障警告表示を行う警告表示制御手段と、上記電圧低下信号及び故障信号が重複して入力されたときは故障警告表示を優先的に表示させる異常警告優先表示手段とを備えたことを特徴としている。

## 【0008】

【作用】本発明に係るパワーアシスト自転車によれば、バッテリー電圧低下の表示中にパワーアシストシステムに異常が生じた場合は、該システム異常を優先して切り替え表示するので、システム状態と警告状態とを一致させることができ、システム異常を早期に発見することができる。また、バッテリー電圧低下に起因してシステムに異常が生じた場合にもシステム異常を優先して表示するので、電圧が低下したときにのみ異常モードを示す部品、あるいは回路素子等の特定が可能になる。

## 【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図に基づいて説明する。図1ないし図8は、本発明の一実施例によるパワーアシスト三輪自転車を説明するための図であり、図1、図2はそれぞれはパワーアシスト三輪自転車の側面図、平面図、図3はペダル軸駆動部を示す概略構成図、図4は前フレームの揺動部を示す断面側面図、図5は図4のV-V線断面図、図6、図7はブロック構成図、図8は動作を示すフローチャート図である。

【0010】図において、1は本実施例のパワーアシスト三輪自転車であり、該三輪自転車1の車体フレーム2は、ヘッドパイプ3から後方に斜め下方に延びる前フレーム4の後端部4aを後フレーム5に揺動可能に連結し、上記前フレーム4の長手方向略中央部に、乗員が着座するサドル6aが装着されたシートチューブ6を立設した構造のものである。

【0011】上記ヘッドパイプ3によりフロントフォー

ク8の操向軸8aが軸支されており、該フロントフォーク8の下端には前輪9が軸支され、また上端にはハンドル10が固着されており、さらに該フロントフォーク8にはフロントバスケット11がブラケットを介して取付けられている。

【0012】上記後フレーム5は、平面視大略コ字状の下フレーム15と、これの上方に並行に配設された平面視大略口字状の上フレーム16とを4本の補強フレーム17・・・で接続し、該上フレーム16の左右辺部を下方にV字状に屈曲成形して軸受部16aを一体形成した構造となっている。上記下フレーム15には車幅方向に延びる補強プレート18が架け渡して接合されており、また上フレーム16には車体前後方向に延びる2本の補強プレート19、19が架け渡して接合されている。上記上フレーム16の上面にはリヤバスケット20が載置されており、該リヤバスケット20は補強フレーム19にボルト締め固定されている。

【0013】上記前フレーム4の後端部4aには、図4、図5に示すように、一対のブラケット21、21を介して揺動軸22が固定されている。該揺動軸22は両端部22aが円柱で、中央部22bが正方形の角柱となっており、この両端部22aは上記補強プレート18に軸受18aを介して回転可能に支持されている。また上記揺動軸22には補強プレート18上に固定された角筒状の軸受パイプ23が装着されており、該軸受パイプ23と揺動軸22との間にはナイトハルトゴム24が配設されている。これにより上記前フレーム4は左右に揺動可能となっているとともに、ナイトハルトゴム24の弾性力により元の垂直位置に復帰するようになっている。

【0014】上記後フレーム5の左右外側部には後輪30、30が配設されており、該後輪30の車軸30aはそれぞれ上記上フレーム16の左右軸受部16a、及び下フレーム15の軸受部によって軸支されている。

【0015】また、図3に示すように、上記両車軸30aの内側端部にはそれぞれワンウェイクラッチ31を介在させて従動スプロケット32が結合されている。また両車軸30aの前方にはこれと平行に中間軸33が配設されており、該中間軸33は図示しない軸受を介して下フレーム15に回転自在に支持されている。この中間軸33の両端部にはそれぞれ駆動スプロケット34、35が結合されており、該各スプロケット34、35はチェーン37、37を介して上記駆動スプロケット32、32に連結されている。

【0016】上記前フレーム4のシートチューブ6の基部には支持ボス部4bが形成されており、該ボス部4bにはペダル軸40が回転自在に挿着されている。該ペダル軸40の両端にはクランク41を介してペダル42が装着されている。上記ペダル軸40の駆動力はワンウェイクラッチ80を介して遊星歯車式変速機49の合力軸49aから駆動スプロケット43、チェーン44、従動

スプロケット36を通過して中間軸33に伝達される。ここで本実施例は、ペダル42からの動力を中間軸33を介して左右の後輪30に同時に伝達する構造であり、このため旋回時における両輪の回転差はワンウェイクラッチ31で吸収することとなる。

【0017】上記車体フレーム2には本実施例のパワーアシストユニット50が配設されている。該パワーアシストユニット50はペダル軸40を介して両後輪30を回転駆動するモータ51と、該モータ51に電源を供給するバッテリー52と、上記モータ51の駆動力を制御するコントローラ53とから構成されており、該コントローラ53にはトルクセンサ54及び車速センサ55が接続されている。また上記前フレーム4のシートチューブ6の基部には警告ランプ56が装着されており、該警告ランプ56は上記コントローラ53により表示内容が制御される。

【0018】上記トルクセンサ54は、上記遊星歯車式変速機49内の固定要素に働く反力をトルクとして検出し、該検出値をコントローラ53に出力する。また上記車速センサ55は上記変速機49の上記合力軸49aに固定されたベベルギヤ49bの周速を検出し、該検出値をコントローラ53に出力するように構成されている。

【0019】上記バッテリー52は12Vバッテリーであり、上下に重ねて直列接続し、上下に長い直方体状のバッテリーボックス60内に収納されている。このバッテリーボックス60は、上記シートチューブ6の後側の前フレーム4上に縦置きに配置されており、該シートチューブ6に接合された平面視矩形棒状の支持パイプ62と該支持パイプ62と前フレーム4との間に架け渡して接合された支持パイプ63とで支持されている。また上記支持パイプ62の後部と前フレーム4とは斜め後方に延びる補強パイプ64で接合されている。上記バッテリーボックス60の上面には把手65が装着されており、上記サドル6aを取り外すことによりバッテリーボックス60を引き出せるようになっている。また図示していないが上記バッテリーボックス60には充電用コンセントが配設されている。

【0020】上記モータ51は、上記前フレーム4の中央部下面に配置されており、図示しない取付けブラケットを介して前フレーム4に固定されている。該モータ51の出力はワンウェイクラッチ39を介して上記変速機構49の合力軸49aから駆動スプロケット43に入力され、中間軸33を通過して左右の後輪30に伝達されるようになっている。

【0021】上記コントローラ53はモータ51前方の前フレーム4の下面に配置されており、図示しない取付けブラケットを介して前フレーム4に固定されている。このようにしてコントローラ53、モータ51、変速機構49は前フレーム4下面に沿って直列に配置されている。

【0022】また、上記コントローラ53、モータ51、変速機構49はカバー75で覆われている。該カバー75は、前フレーム4に固定された上カバー75aと、該上カバー75aの下面に着脱可能に装着された下カバー75bとからなる2分割構造のもので、これにより外観の向上を図るとともに各構成部品の損傷を回避している。さらに上記下カバー75bの前部にはパワーアシストシステム作動用メインキースイッチ75cが配設されている。

【0023】そして上記コントローラ53は、上記トルクセンサ54の検出値からペダル42に生じたトルク（踏力）の大きさを求めるとともに、車速センサ55の検出値から車速を求め、内蔵するマップに基づいて補助駆動力を算出し、該補助駆動力に対応した電流をバッテリー52からモータ51に供給するように構成されている。この補助駆動力は、乗員のペダル踏力1に対して1未満に設定されており、かつ車速が例えば15Km/hを越えた時点で次第に補助動力を弱め、24Km/hに達した時点でゼロになるように設定されている。

【0024】また上記コントローラ53は、バッテリー電圧検出手段53a、パワーアシストシステムの故障診断手段53b、警告表示制御手段53c、及び故障警告優先表示手段53dとしても機能する。

【0025】上記電圧検出手段53aはバッテリー電圧が通常低下状態か又は異常低下状態かを判断し、それぞれ通常低下信号、異常低下信号を出力する。上記故障診断手段53bはメインスイッチ75cをオンするとコントローラ53のシステム異常の有無を自己診断し、異常が判明すると故障信号を出力する。また上記警告表示制御手段53cは上記各信号の内容に応じて警告ランプ56の点滅、点灯の制御を行う。例えば上記通常低下信号の場合は警告ランプ56を一定間隔で点滅させ、異常低下信号の場合は連続的に点灯させる。また故障信号の場合は故障の内容毎に定められたパターンでもって点滅させる。

【0026】そして上記故障警告優先表示手段53dは、電圧の通常、異常低下信号の何れかと故障信号とが重複して入力されると電圧低下の警告表示を故障警告表示に切り替えて表示させる。

【0027】次に本実施例の作用効果について説明する。本実施例のパワーアシストユニット50は、車速が所定値（例えば15Km/h）以下のときは乗員のペダル踏力がいかに大きいほど大きい補助駆動力を供給し、速度が上記所定値を越えると速度が上昇するにつれて補助駆動力を減少させ、速度が最大値（例えば24Km/h）を越えると補助駆動力をゼロにする。このようにして上り坂、向かい風、荷物の積載時、発進時等における労力の軽減が図られる。なお、上記各ワンウェイクラッチによりペダル軸、モータ軸側から後輪側への回転力は伝達されるが、逆方向への回転力は伝達されない。

【0028】また本実施例のコントローラ53は、図8のフローチャートに示すように、パワーアシストシステムに異常の有るか否かを判定し、異常がある場合は電圧低下警告処理をキャンセルしてシステム異常表示処理に切り替える（ステップS1、S2）。またシステムに異常がない場合は電圧検出値を読み込み、該検出値が所定値以下のときは電圧低下警告処理を行う（ステップS3、S4）。

【0029】このように本実施例によれば、電圧低下信号と故障信号とが重複して入力されたときは該故障信号を優先して故障警告表示が行われるので、バッテリー電圧が低下している場合にシステム異常が生じた場合には、使用者がシステム異常による制御停止を単なる電圧低下による制御停止と誤解するのを防止でき、システムの故障を早期に発見することができる。

【0030】また、本実施例では、故障警告表示を優先させたので、バッテリー電圧が低下した場合のみ発生し得るシステムに異常、例えばツェナーダイオードの故障が生じた場合にも対応できる。従来の電圧低下表示優先の場合は、上記ツェナーダイオードが異常になってもバッテリー電圧の低下表示を継続するから上記ツェナーダイオードの故障を発見し難い。

【0031】なお、上記実施例では、三輪自転車にパワーアシストユニットを搭載した場合を例にとったが、本発明は二輪自転車にも勿論適用できる。

#### 【0032】

【発明の効果】以上のように本発明に係るパワーアシスト自転車によれば、電圧低下信号、故障信号が重複して入力されたとき故障警告表示を優先する故障警告優先表示手段を備えたので、警告状態とシステム状態とを一致させることができ、システム故障を早期に発見できる効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるパワーアシスト三輪自転車を説明するための側面図である。

【図2】上記実施例三輪自転車の一部断面側面図である。

【図3】上記実施例三輪自転車の後輪駆動機構を示す概略構成図である。

【図4】上記実施例三輪自転車の前フレームの揺動部を示す断面側面図である。

【図5】上記揺動部を示す図4のV-V線断面図である。

【図6】上記実施例のパワーアシストユニットのブロック構成図である。

【図7】上記実施例のコントローラのブロック構成図である。

【図8】上記実施例のコントローラの動作を示すフローチャート図である。

#### 【符号の説明】

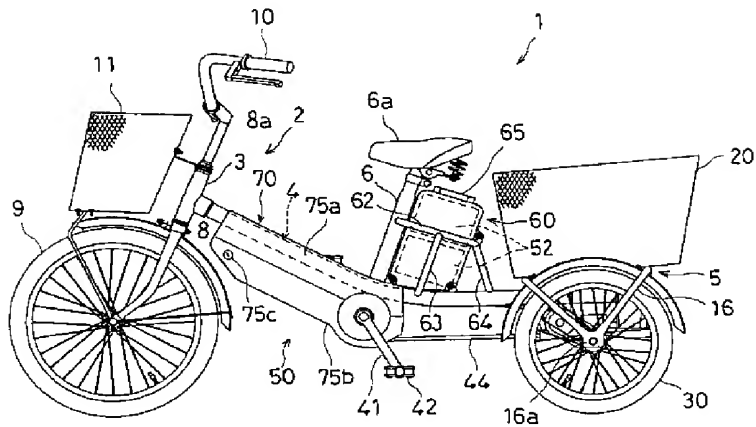
(5)

特開平8-142967

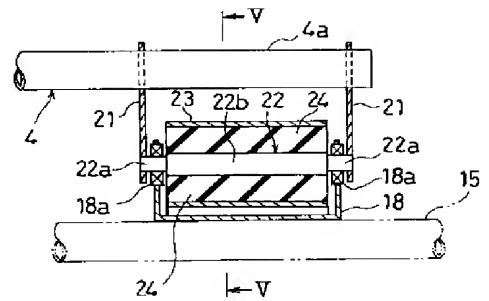
- 7  
1 パワーアシスト三輪自転車  
2 車体フレーム  
3 0 後輪  
5 0 パワーアシストユニット  
5 1 モータ  
5 2 バッテリ

- 5 3  
5 3 a  
5 3 b  
5 3 c  
5 4 d  
8  
コントローラ  
バッテリ電圧検出手段  
故障診断手段  
警告ランプ表示手段  
故障優先判定手段

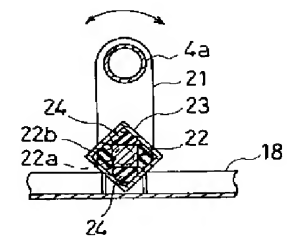
【図1】



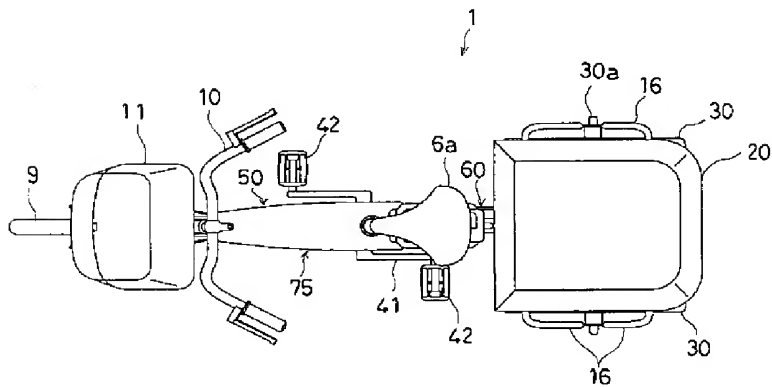
【図4】



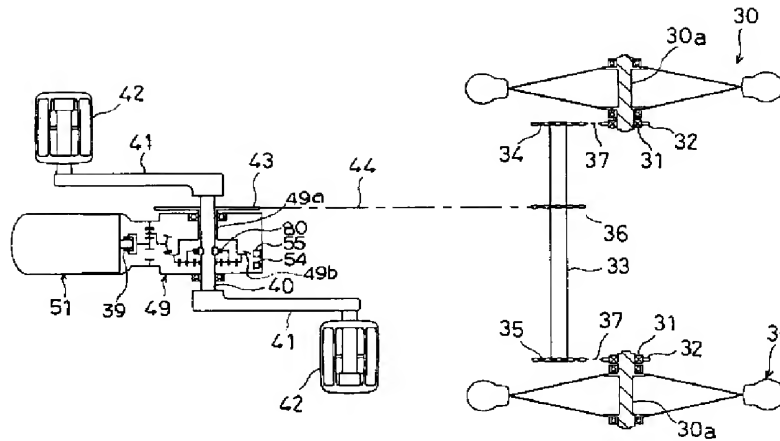
【図5】



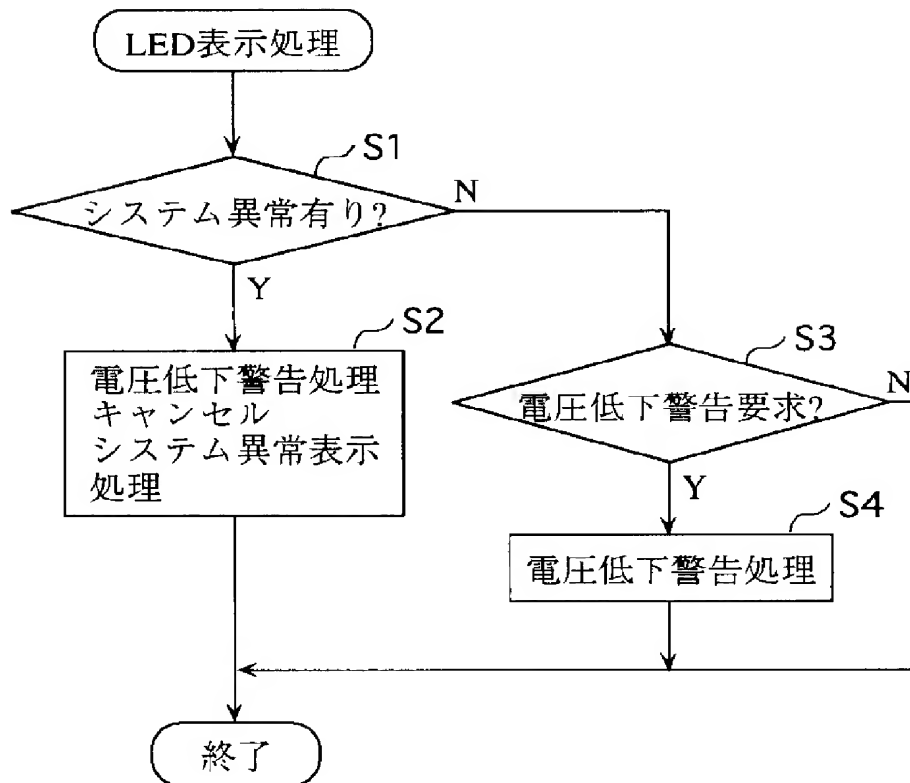
【図2】



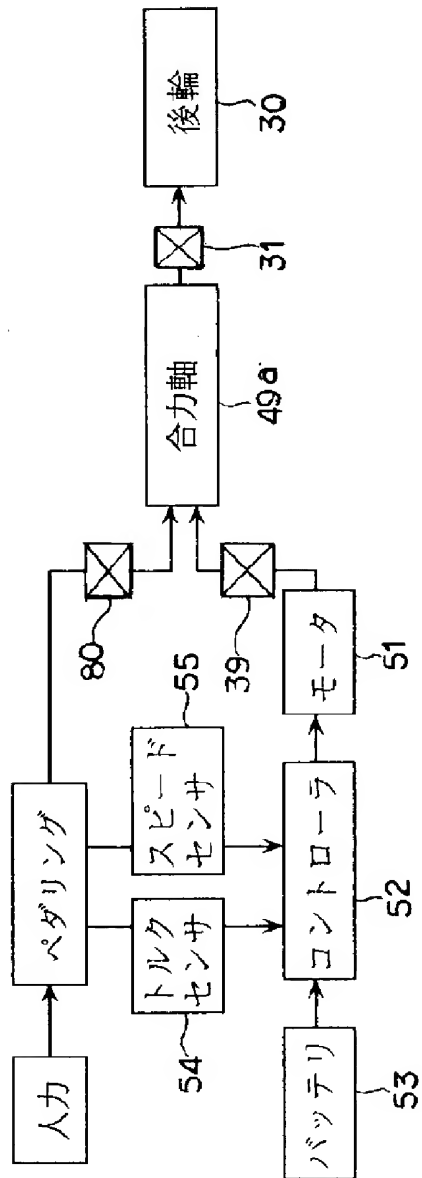
【図3】



【図8】



【図6】



【図7】

